

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-091829

(43)Date of publication of application : 30.03.1990

(51)Int.Cl.

G11B 7/125  
G11B 7/135

(21)Application number : 63-245063

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 28.09.1988

(72)Inventor : HIROSE YUTAKA

## (54) OPTICAL HEAD DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain an optical head which can make high-density recording by providing a means, which shading the central part of the cross section of an optical beam, but transmits the light of the peripheral part of the cross section, and another means which shades the transmitted peripheral part of the optical beam.

**CONSTITUTION:** An optical beam from a light source 1 is inputted to an optical modulator 3. A light shielding band 21 which shades the central part of the cross section 22 of the optical beam and another shielding band which shades the peripheral section of the cross section 22 are provided on the modulator 3. Therefore, the optical intensity of a converged spot on the surface of a recording medium 5 is as the distribution shown in

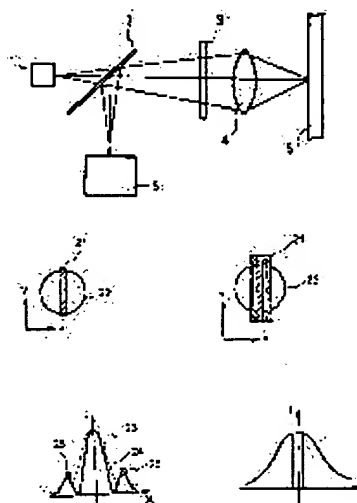


Fig. (f). The main beam 26 shows the same intensity distribution as that obtained when single light shielding band is used and, while the secondary or higher side lobe 28 in which the primary side lobe 27 becomes sufficiently smaller is slightly higher, but lower than that shown in the distribution diagram (c). When both of the central light shielding band width and peripheral light transmissive band width are 0.5mm, the diameter of the main beam is about 1  $\mu$ m and, in addition, the primary side lobe becomes the 1/4 of that when the single light shielding band is used. Therefore, formation of erroneous bits by the side lobe is eliminated and high-density recording can be performed.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-91829

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>G 11 B 7/125  
7/135

識別記号

A  
A

庁内整理番号

7520-5D  
7520-5D

⑭ 公開 平成2年(1990)3月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 光ヘッド装置

⑯ 特 願 昭63-245063

⑰ 出 願 昭63(1988)9月28日

⑱ 発 明 者 廣 瀬 裕 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

## 明 細 書

発明の名称 光ヘッド装置

## 特許請求の範囲

光源と、この光源からの出射光を微小スポットとして記録媒体面上に集光する集光レンズと、この集光点からの反射光を検出する光検出器とからなる光ヘッド装置において、前記光源からの出射光ビーム断面内の中心付近において中心部分の光を遮断し、その周辺部分の光を透過させ、さらにその周辺部分の光を遮断する手段を有することを特徴とする光ヘッド装置。

## 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、光を利用して情報の記録再生を行なう情報入出力装置に用いる光ヘッド装置に関するものである。

## (従来技術)

現在、光を利用して、情報の記録再生を行う情報入出力装置においては、ディスク状の記録媒体に同心円、またはスパイラル状のトラックを設け、このトラック上にレーザ光源からの出射光を微小スポットとして集光することによって記録ビットを生成し、前記ビットの有無を情報として記録し、さらにこのトラックに微小スポットを照射し、反射光よりトラック上のビットの有無を検出し、情報の読み出しを行うというものがある。

近年、記憶容量増大化の要請に伴い、このような装置において、記録密度を高めることが必要となっている。記憶容量は記録媒体上に生成できる前記記録ビットの数に依存しているので、記録ビットを小さくすること、すなわち媒体上に照射する光のスポットを小さくすることが、高密度化のためには不可欠である。媒体上に照射される微小スポットの大きさは、レーザの波長 $\lambda$ 及び、集光レンズの開口数NAに依存しており、 $\lambda/NA$ に比例する。従って、微小スポットの大きさを小さくするには、 $\lambda$ を小さくNAを大きくする必要がある。こ

のため、光ディスク用の半導体レーザの発振波長はより短くするという方向で開発が進められており、集光レンズの開口はできる限り大きいものが使われている。

ところが、この方法では、媒体上に照射される微小スポットの大きさは、光源の波長及び、集光レンズの開口数で決まる回折限界値よりも小さくすることができない。したがって、記録密度もこの値で決まる値よりも高めることができないという欠点があった。

一方、従来から、光ビームの中心部分の光強度を弱め、集光レンズで集光すると、ビームスポットの大きさを回折限界値よりも小さくできること(超解像技術)が知られている。(例えば、文献オスターバーク、ウィルキンス著、ジャーナル オブザ オプティカル ソサイアティ オブ アメリカ(H. Osterberg and J. E. Wilkins, Jr., J. Opt. Soc. Am, 39, 553 (1949)を参照)

第2図(a)~(c)に超解像技術について示す。図(a)に示すように光ビーム22の中心部に遮光帯を設け、

1.05 $\mu$ m程度にしかできず、これより細くすることができなかった。

本発明の目的は、上記課題を除き、高密度記録を可能とする光ヘッド装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明は、光源と、この光源からの出射光を微小スポットとして記録媒体面上に集光する集光レンズと、この集光点からの反射光を検出する光検出器とからなる光ヘッド装置において、前記光源からの出射光ビーム断面内の中心付近において中心部分の光を遮断しその周辺部分の光は透過させ、さらにその周辺部分の光を遮断する手段を有することを特徴とする光ヘッド装置である。

(作用)

第2図(d)に示すように遮光帯の構造を中心部分の幅を狭め、その周辺部分の光を透過させ、さらにその周辺部に遮光帯を設けたものとする、記録媒体面上の集光スポットの光強度部分は同図(f)に示す如きとなり、メインビーム26は図(c)と同様のま

光強度分布を図(b)に示すようにする。これを集光レンズで集光すると、その焦点での光強度分布は図(c)に実線24で示すようになる。図(c)の点線23は遮光帯を設けない場合の分布で、これと比較してもわかるとおり、遮光帯を設けることによってビームスポットを小さくできる。この時の遮光帯幅とビームスポット径の関係を第3図に示す。図において、31は光強度が最大値の $1/e^2$ となる位置におけるビーム径、32は光強度が最大値の $1/2$ となる位置におけるビーム径を示す。これより小さいビームスポットを得るためには遮光帯幅を広くすれば良いことがわかる。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、遮光帯幅を広くすると、第3図(b)に示すようにサイドローブ25の強度が強くなる。ところで、超解像技術を光ヘッド装置に適用する場合、隣接ビットへの悪影響をなくするためにサイドローブ25の強度はメインビームの強度の $1/3$ 以下にしなければならない。したがって、遮光帯幅をむやみに広げることができず、メインビーム径も約

ま、同図(c)に比して一次のサイドローブ27を十分小さくすることが可能である。二次以下のサイドローブ28は、同図(c)に比して高いが、同図(c)の一次のサイドローブ25に比べれば十分低く、例えば、第4図において中心部遮光帯幅 $\Delta w_0$ 及びその周辺部の光透過部幅 $\Delta u$ をともに0.5mmとし、二次遮光帯幅 $\Delta w_1$ を0.25としたとき、メインビーム径は約1.0 $\mu$ mであり、かつ一次のサイドローブ高さは、第2図(a)の場合の約 $1/4$ となる。この時、サイドローブによる誤ビットの形成という副作用は除去される。

(実施例)

次に第1図から、第8図を参照して、本発明の実施例について説明する。

第1図は、本発明の一実施例の光学系を示す図である。記録時においては、レーザ光源1から出射した光は、光強度変調器3を通過後、第2図(e)に示した強度パターンとなって集光レンズ4に入射する。集光レンズの焦点面すなわち記録媒体面上において、第2図(f)で示したパターンとして集光され、情

報の記録が行われる。再生時においては、ディスクからの反射光はレンズ4を通過後、ビームスプリッタ2によって信号検出系6に導かれる。

第5図に本発明に用いた、光変調器の実施例を示す。同図(a)は光を透過させることで変調動作を行う透過型光変調器の例である。材料は金属、非金属、あるいは木製でも良いが、遮光部分51は完全に光を遮断する塗装処理を施す必要がある。52は光の透過部である。同図(b)は光を反射することで変調動作を行う反射型光変調器の実施例である。光を反射する鏡面55に無反射部56を設けたものである。また、第5図(c)は遮光部分に液晶を利用した、電界制御可能な透過型の変調器の実施例の一つである。すなわち、液晶53の端面に透明電極57をとりつけ、その前後に偏光板54を配置することで変調動作を電極に加える電界によって切り替えることが可能となる。記録時には、変調動作を行い、再生時には変調動作を施さないビームで再生する場合の切り替えなどに有効である。また、同図(d)は遮光部分を一次元の帯状ではなく輪帯と

したものである。超解像動作は、光軸を含む任意の断面において第2図(f)のx軸方向を半径方向とした場合と同等の方向に生じる。これによって、二次元方向の超解像動作が可能となる。

第6図は、第5図(b)の反射型光変調器を用いた場合の実施例である。第1図と同じものは同じ符号で示した。半導体レーザー1から出射された光は光強度変調器3で反射される。この反射光は第1図の透過型の光強度変調器を透過した光と同じ光強度分布となる。その他の構成は第1図の例と同様である。

第7図は、再生光学系においてディスクからの反射光をビームスプリッタで取り出し、これをレンズ71によって再集光し、その焦点面においてディスク面上とほぼ相似の強度分布パターンを形成し、そのサイドローブ成分を示すようにスリット72によって除去した後、検出器73に導く方式の一実施例である。再集光レンズの焦点面において、スリットあるいは開口などを用いてサイドローブを遮断し、メインローブのみ検出器に導くことによって、サイドローブの影響の少ないより良好な

再生信号を得ることが可能となる。集光レンズおよび再集光レンズの焦点距離を各々 $f_1$ 、 $f_2$ とすれば、スリット幅 $l_1$ は約 $d(f_2/f_1)\mu\text{m}$ となる。ここで $d$ は記録媒体面上におけるメインビームスポット径を表わす。 $d \approx 1\mu\text{m}$ 、 $f_1 = 3.9\text{mm}$ 、 $f_2 \approx 40\text{mm}$ とすれば $l_1$ は約 $10\mu\text{m}$ となる。この発明において、光学系の小型化を図るためには、再集光レンズの焦点距離を短くする必要があるが、例えば $f_1 = f_2$ とすると、スリット幅は約 $1\mu\text{m}$ 程度となり、光軸調整が非常に高い精度で要求され、製作が難しくなる。一方、本発明を用いれば除去すべきサイドローブ成分は二次以上の成分であるため、スリットの幅も二次のサイドローブ間の距離だけあれば十分であるため、その分焦点距離の短い再集光レンズを採用することができる。従って、本発明を用いることにより、再集光光学系を用いる方式においては従来よりも光学系を小型化することが可能となる。

(発明の効果)

本発明の光ヘッド装置では、光ビーム断面内の中心部分の光を遮断し、その周辺部分の光を透過

させ、さらにその周辺部分の光を遮断する手段を設けることによって、高密度記録が可能となった。

図面の簡単な説明

第1図は本発明を用いた一実施例を示す図、第2図(a)~(f)は本発明の効果を示す図、第3図(a)は従来の光変調器の遮光帯幅とメインビーム径の関係を示す図、第3図(b)は遮光帯幅とサイドローブ高さの間の関係を示す図、第4図は本発明の遮光部と透過部の関係を示す図、第5図(a)~(d)は本発明に用いる光変調器の実施例を示す図、第6図は光変調器に反射型のものを用いたときの一実施例の光学系を示す図、第7図は再生光学系において改良光学系を用いた実施例を示す図である。

図において

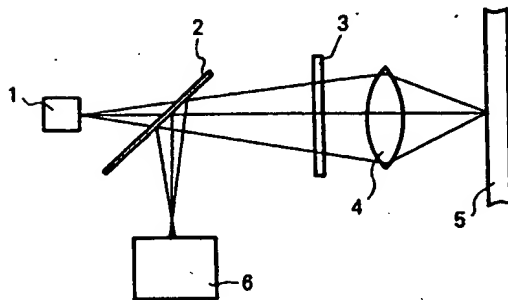
- 1...半導体レーザー、2...ビームスプリッタ、
- 3...光強度変調器、4...集光レンズ、
- 5...記録媒体、6...信号検出系、21...遮光帯、
- 22...光ビーム断面、

- 23…遮光帯を用いない時の集光スポットのメインローブ、  
 24…遮光帯を用いたときの集光スポットのメインローブ、  
 25…遮光帯を用いたときの集光スポットのサイドローブ、  
 26…本発明を用いた場合の集光スポットメインローブ、  
 27…本発明を用いた場合の集光スポットの一次のサイドローブ、  
 28…本発明を用いた場合の集光スポットの二次のサイドローブ、  
 31…光強度が最大値の $1/e^2$ となる位置におけるビーム径、  
 32…光強度が最大値の $1/2$ となる位置におけるビーム径、  
 51…本発明に用いる光変調器の遮光領域、  
 52…本発明に用いる光変調器の光の通過領域、  
 53…液晶、54…偏光子、55…鏡面、  
 56…無反射部、57…透明電極、

- 71…再集光レンズ、72…スリット、  
 73…光検出器  
 である。

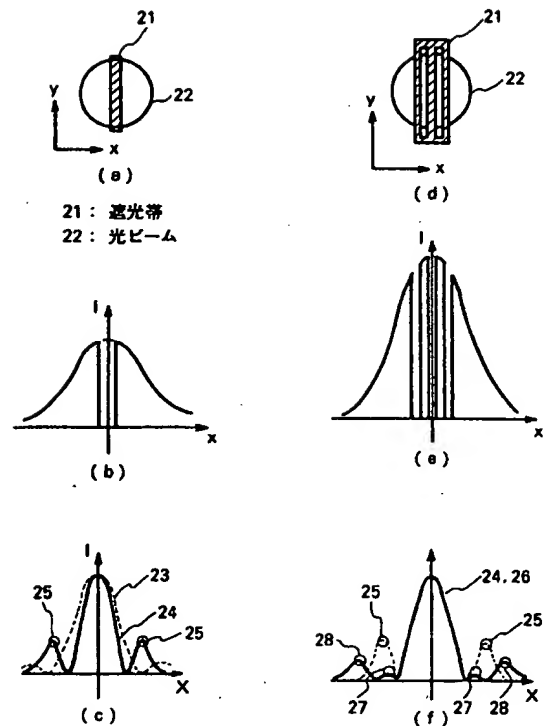
代理人 弁理士 内原 晋

第 1 図

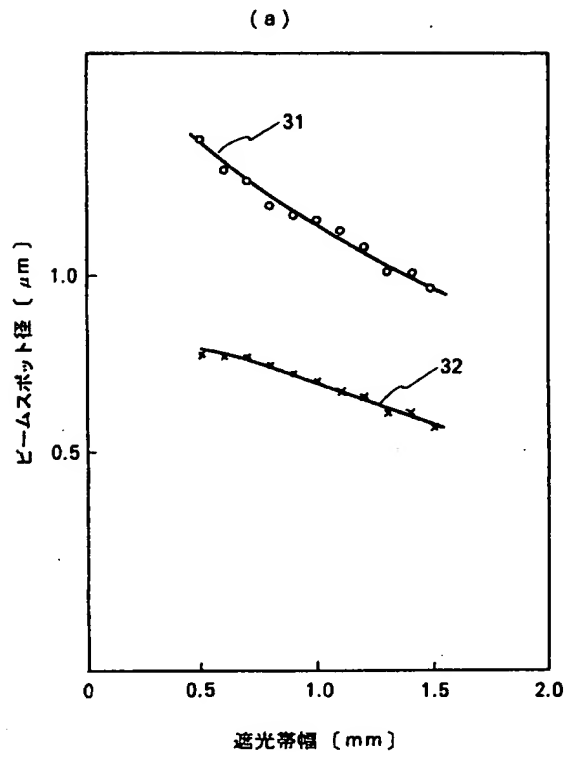


- |            |         |
|------------|---------|
| 1 半導体レーザー  | 4 集光レンズ |
| 2 ビームスプリッタ | 5 記録媒体  |
| 3 光強度変調器   | 6 信号検出系 |

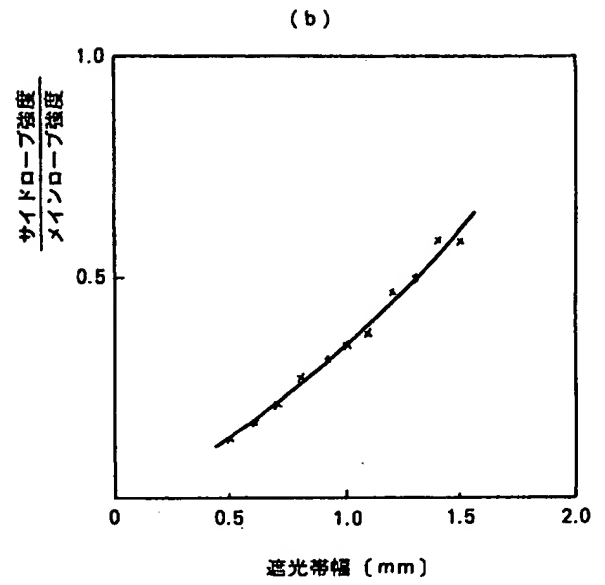
第 2 図



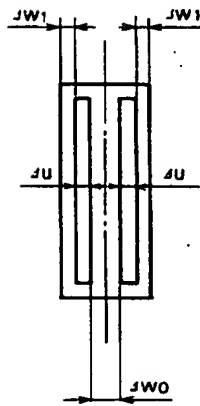
第 3 図



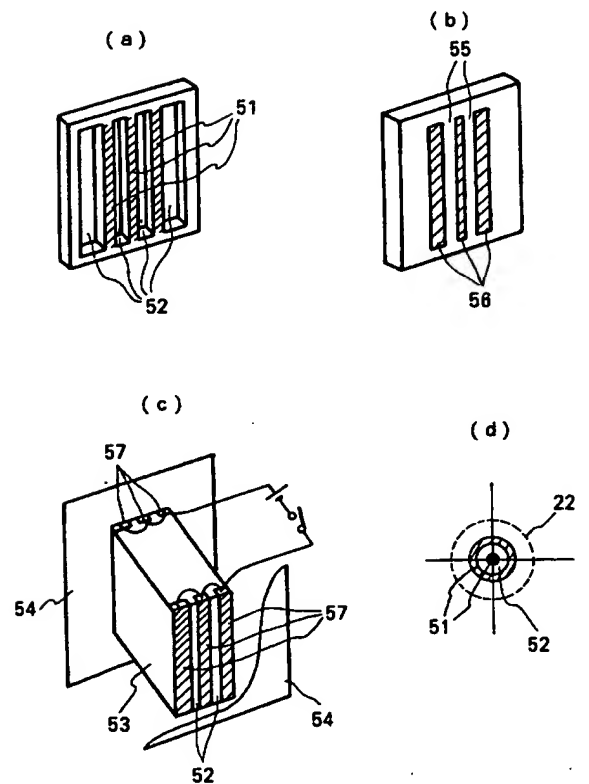
第 3 図



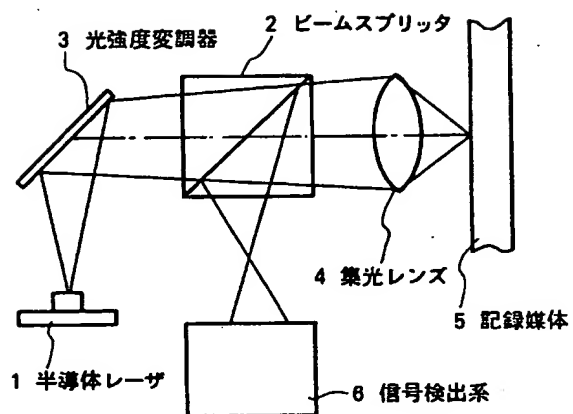
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

